

**SWITCHING METHOD FOR BASE STATION OF MOBILE COMMUNICATION SYSTEM**

Publication number: JP10341472 (A)

Publication date: 1998-12-22

Inventor(s): TANEICHI YOSHIO

Applicant(s): HITACHI ELECTRONICS

Classification:

- International: H04Q7/22; H04Q7/34; H04Q7/22; H04Q7/34; (IPC1-7): H04Q7/22; H04Q7/34

- European:

Application number: JP19970149369 19970606

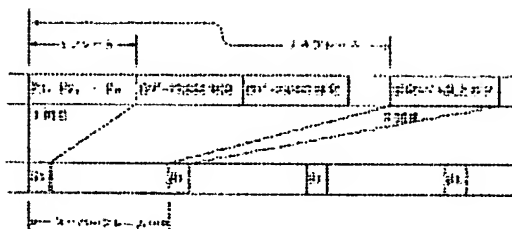
Priority number(s): JP19970149369 19970606

Also published as:

JP3512593 (B2)

## Abstract of JP 10341472 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide stable communication with less fluctuation of a reception signal level by executing the measuring processing in second and subsequent measuring periods only from a base station where a value measured in the first measuring period among plural measuring periods shows over specified electric field intensity and selecting the base station whose electric field intensity is maximum as a next switching candidate base station. **SOLUTION:** The reception signal level  $L_i$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ) from all the base stations of monitoring control channel numbers  $F_1, F_2, \dots, F_n$  measured in the first measuring period are compared with the reception signal level  $L$  from the base station during communication at present. The reception signal levels are measured ( $F$  over a specified level) by selecting only the monitoring control channel numbers satisfying the condition of  $L \leq L_i$  as objects. Thus, the number of the monitoring control channels which are made to be the measuring objects of the reception signal level in the second and subsequent measuring periods can be reduced compared to the number ( $n$ ) of the base stations and time required for selecting the base station is shortened.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(51)IntCl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/22

H 0 4 B 7/26

1 0 8 B

7/34

H 0 4 Q 7/04

C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-149369

(22)出願日 平成9年(1997)6月6日

(71)出願人 000005429

日立電子株式会社

東京都千代田区神田和泉町1番地

(72)発明者 種市 喜夫

東京都小平市御幸町32番地 日立電子株式

会社小金井工場内

(74)代理人 弁理士 武 顕次郎

(54)【発明の名称】 移動通信システムの基地局切換方法

(57)【要約】

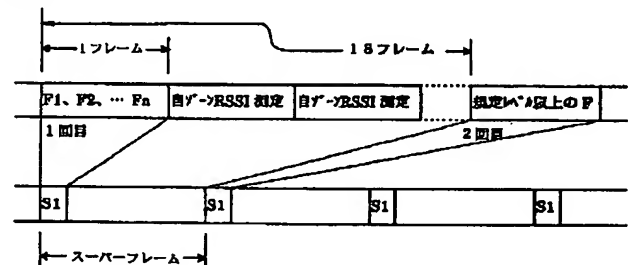
【課題】 基地局の切換に伴う受信信号レベルの変動が少なく、安定した通信が容易に得られるようにした移動通信システムの基地局切換方法を提供すること。

【解決手段】 複数の基地局を備え、移動局における全ての基地局の電界強度の測定を1回の測定期間として所定の複数回数実行し、この測定結果に応じて通信相手先となる基地局を切換え、移動局の通信を継続する方式の移動通信システムにおける基地局切換方法において、複数回の測定期間のうち、2回目以降の測定期間である

「規定レベル以上のF」では、最初の1回目の測定期間で測定した受信信号レベルが所定の電界強度以上で増加方向を示した基地局についてだけ実行し、その結果、電界強度が最大の基地局を次の切換候補基地局として選定するようにしたもの。

【効果】 2回目以降の処理で、受信信号レベルを測定すべき基地局の数を、実際の基地局の数nよりも少なくすることができるので、切換候補基地局の選定時間が短縮できる。

【図1】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の基地局を備え、移動局における全ての基地局の電界強度の測定を1回の測定期間として所定の複数回数実行し、この測定結果に応じて通信相手先となる基地局を切り換え、移動局の通信を継続する方式の移動通信システムにおける基地局切り換え方法において、前記複数回の測定期間のうち、2回以降の測定期間での測定処理を、最初の1回の測定期間で測定した電界強度が所定の電界強度以上を示した基地局についてだけ実行し、その結果、電界強度が最大の基地局を次の切り換え候補基地局として選定するようにしたことを特徴とする移動通信システムの基地局切り換え方法。

【請求項2】 複数の基地局を備え、移動局における全ての基地局の電界強度の測定を1回の測定期間として所定の複数回数実行し、この測定結果に応じて通信相手先となる基地局を切り換え、移動局の通信を継続する方式の移動通信システムにおける基地局切り換え方法において、前記複数回の測定期間での測定処理の結果、電界強度レベルが単純増加している基地局の内、電界強度が最大の基地局を次の切り換え候補基地局として選定するようにしたことを特徴とする移動通信システムの基地局切り換え方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の基地局を設け、移動局で通信相手となる基地局を切り換えることにより通信を継続するようにした移動通信システムに係り、特に、次の切り換え候補となる基地局の選択方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】移動通信システムでは、複雑な電波伝搬状況のもとで確実に通信を可能にする必要があり、このための一方式として、複数の基地局を設け、移動局の位置などによる電界強度の変化に応じて、通信相手となる基地局を随時切り換えて通信を継続する方式の移動通信システムが従来から知られている。

【0003】図3は、この従来の移動通信システムを示したもので、図示のように、予め移動局1の移動範囲を想定して、基地局2～4と制御局5を配備し、移動局1は、これら基地局2～4による通信エリアA<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>、A<sub>4</sub>の何れかにあるとき、対応する基地局と通信を行ない、各通信エリアが重複している部分と、隣接している部分で一方の通信エリアから他方の通信エリアに切り換わることで、通信が継続されるようにしている。

【0004】ここで、この図3には、移動局1は、基地局2の通信エリアA<sub>2</sub>内で、この基地局2を介して通信を行ないながら、この通信エリアA<sub>2</sub>のゾーン外周に達している状態が示されており、従って、通信を継続させるためには、ここで通信相手を隣接する基地局3又は基地局4に切り換える必要がある。そこで、このため、移動局1は、以下のようにして、チャンネルを切り換え、通信相手となる基地局の切り換えを行なう。

【0005】すなわち、通信中の移動局1は、そこでの受信電界強度をRSSIとして常時測定するようになっており、例えば図示のように、通信エリアA<sub>2</sub>のゾーン外周に達して受信電界強度RSSIが低下し、これが、予め設定してある所定の切り換え判定レベルL<sub>th</sub>以下になり、且つ、その状態が、これも予め設定してある所定の一定時間T<sub>1</sub>以上継続したとき、まず、レベル劣化と判定するようになっている。

【0006】次に、移動局1は、このレベル劣化と判定したことにより、周辺ゾーン監視処理として、以下の処理を実行する。すなわち、各基地局から送信されているシステム情報により報知されている監視用制御チャンネル番号F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、……、F<sub>n</sub>（n＝基地局数）に基づいて、同じく報知される所定の回数m回、受信信号のレベル測定を行なって平均化し、最も高い受信信号レベルを示した通信エリアの基地局を次の切り換え候補基地局として選択し、このあと、その受信信号レベルL<sub>max</sub>と、現在通信中の基地局による受信信号レベルLを比較し、受信信号レベルL<sub>max</sub>の方が受信信号レベルLよりも大きくなったとき、つまり、

$$L_{\max} > L$$

となったとき、その通信エリアの基地局に対するチャンネル切り換えを起動させるのである。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、次に切り換え候補となる基地局の選択にかなりの時間を要する点について配慮がされておらず、基地局の切り換えが遅れ、切り換え時に信号レベルが変動してしまう虞れがあるという問題があった。また、従来技術では、次切り換え候補となる基地局の選定が必ずしも適切に得られるという保証がなく、移動局の移動方向によっては、短時間で再度、基地局の切り換えが必要になってしまうという問題があった。これらの問題について更に詳しく説明すると、以下の通りである。

【0008】上記した周辺ゾーン監視処理における受信信号レベルの検出は、具体的には、図2に示すように、複数フレームからなるスーパーフレーム上に設定してあるフレームS<sub>1</sub>を用いて行なうようになっている。そして、このレベル検出処理を、システム情報で指定されるm回の測定回数にわたって行ない、平均値を求めるのである。

【0009】ところで、この図2において、例えば、公共業務用デジタル移動通信システムにおける伝送レートは40mS/フレームで、1スーパーフレームは18フレームからなるので、1スーパーフレームの時間は720mSで、フレームS<sub>1</sub>の時間は40mSである。

【0010】そこで、通信回路に含まれている周波数シンセサイザ回路のロックインまでの時間など、ハードウェアでの起動時間と、レベル検出に必要な時間を最低限で10mSとすれば、1スーパーフレーム内でのフレー

## 3

ムS1の期間内では、4箇所の基地局について検出するのが限度になる。従って、監視用制御チャネル数 $n$ (=基地局の数)が4以下の場合には、図2に示すように、1スーパーフレーム内でのフレームS1の期間内で全ての基地局のレベル検出を実行できるが、監視用制御チャネル数 $n$ (=基地局の数)が4を越えた場合には、1スーパーフレーム期間で検出可能な時間の $n/4$ 倍の検出時間、すなわち、 $(n/4 \times 720)$ mSの検出時間が必要になり、これを1回の測定期間として $m$ 回の期間測定を行なって平均化しなければならない。

【0011】なお、このため、基地局の数 $n$ が5以上の場合、1回の測定期間は、 $n$ が4を越え、さらに4の倍数を越える毎に1スーパーフレーム分増加し、 $n=5\sim 8$ のときは、1回の測定期間は2スーパーフレーム期間となり、 $n=9\sim 12$ のときは、1回の測定期間は、3スーパーフレーム期間となる。

【0012】そこで、例えば上記の公共業務用の場合には、1システムでの基地局数 $n$ の最大値は20と定められているので、 $n=20$ とし、測定回数 $m$ については、 $m=3$ とすれば、次候補基地局の選定に必要な時間は、 $20/4 \times 720 \text{ mS} \times 3 = 10.8 \text{ 秒}$

となり、従って、従来技術では、この10.8秒の間、受信信号レベルが低下してから次候補基地局へ切替わるまでの時間が遅れ、受信信号レベルが変動するなどの通信品質の低下が生じてしまうのである。

【0013】また、このとき、図3に示すように、移動局1が通信エリアA<sub>2</sub>から通信エリアA<sub>3</sub>の周辺ゾーンを経由して通信エリアA<sub>4</sub>に短時間で移動したとし、このときの経緯で、通信エリアA<sub>3</sub>での受信信号レベルの方が、通信エリアA<sub>4</sub>での受信信号レベルよりも僅かでも高かったとすると、上記従来技術では、通信エリアA<sub>2</sub>から一旦、通信エリアA<sub>3</sub>に切替った後、短時間で通信エリアA<sub>4</sub>に切替ってしまうことになり、従って、従来技術では、短時間で再度、基地局の切替えが必要になってしまうという問題が生じてしまうのである。

【0014】まず、本発明の第1の目的は、基地局の切替に伴う受信信号レベルの変動が少なく、安定した通信が容易に得られるようにした移动通信システムの基地局切替方法を提供することにある。また、本発明の第2の目的は、移動局の移動に伴う基地局の切替頻度が抑えられるようにした移动通信システムの基地局切替方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決する手段】まず、上記本発明の第1の目的は、複数の基地局を備え、移動局における全ての基地局の電界強度の測定を1回の測定期間として所定の複数回数実行し、この測定結果に応じて通信相手先となる基地局を切替え、移動局の通信を継続する方式の移动通信システムにおける基地局切替方法において、前記複数回の測定期間のうち、2回以降の測定期間での測定処理を、

## 4

最初の1回の測定期間で測定した電界強度が所定の電界強度以上を示した基地局についてだけ実行し、その結果、電界強度が最大の基地局を次の切替候補基地局として選定するようにして達成される。

【0016】次に、上記本発明の第2の目的は、複数の基地局を備え、移動局における全ての基地局の電界強度の測定を1回の測定期間として所定の複数回数実行し、この測定結果に応じて通信相手先となる基地局を切替え、移動局の通信を継続する方式の移动通信システムにおける基地局切替方法において、前記複数回の測定期間での測定処理の結果、電界強度レベルが単純増加している基地局の中で電界強度が最大の基地局を次の切替候補基地局として選定するようにして達成される。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明による移动通信システムの基地局切替方法について、図示の実施形態により詳細に説明する。まず、本発明の一実施形態が適用された移动通信システムの一例は、従来技術で説明した図3のシステムと同じである。従って、基地局2~4と制御局5を備え、移動局1は、これら基地局2~4による通信エリアA<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>、A<sub>4</sub>の何れかにあるとき、対応する基地局と通信を行ない、各通信エリアが重複している部分と、通信エリアが隣接している部分で、一方の通信エリアから他方の通信エリアに切替えて、通信が継続されるようになっている点も、従来技術と同じである。

【0018】さらに、このため、通信中の移動局1は、そこでの受信電界強度をRSSIとして常時測定するようになっている、この受信電界強度RSSIが、予め設定してある所定の切替判定レベル $L_{th}$ 以下になり、且つ、その状態が、時間T1以上継続したとき、レベル劣化と判定し、これにより周辺ゾーン監視処理に進み、これにより、次の切替候補となる基地局を選定して、チャネル切替を起動させるようになっている点も、従来技術と同じである。

【0019】しかし、ここで説明する本発明の実施形態では、次の切替候補となる基地局の選定処理である、周辺ゾーン監視処理における受信信号レベル検出処理の内容が従来技術とは大きく異なっており、従って、以下、この本発明の実施形態による受信信号レベル検出処理について、図1により説明する。まず、図1において、1回目の1スーパーフレーム期間での処理は、図3で説明した従来技術の場合と同じで、監視用制御チャネル番号F1、F2、……、F<sub>n</sub>の全ての基地局による各受信信号レベルを測定する。従って、基地局数 $n$ が5以上の場合は、 $n$ の数値に応じた複数のスーパーフレーム期間での処理が1回の測定期間になる点も同じである。

【0020】ところで、従来技術では、2回目以降の各測定期間でも、全て1回目の測定期間での処理と同じになっている、監視用制御チャネル番号F1、F2、…、F<sub>n</sub>で表される各基地局の受信信号レベルを全部測

定している。しかしながら、本発明の実施形態では、ここで、まず、1回目の測定期間で測定した監視用制御チャネル番号F1、F2、……、Fnの全ての基地局による各受信信号レベルLi (i=1、2、……、n)を、現在通信中の基地局による受信信号レベルLと比較するようになっている。

【0021】そして、ここで、「 $L < L_i$ 」という条件を満足していた監視用制御チャネル番号だけを対象にして、それらの各受信信号レベルの測定処理を実行するのである。なお、この「 $L < L_i$ 」を満足していた監視用制御チャネル番号についてだけの受信信号レベルの測定処理のことを、図1では、「規定レベル以上のF」と記載してある。

【0022】従って、この実施形態によれば、2回目以降の測定期間で受信信号レベルの測定対象としなければならない監視用制御チャネルの数を、基地局の局数nよりも少なくすることができ、この結果、次に切換候補となる基地局の選択に要する時間が確実に短縮でき、基地局の切換に伴う信号レベルの変動を十分に抑えることができる。

【0023】一般に、このような移動通信システムでは、n局ある基地局からの受信信号レベルの内、或る通信エリアにある移動局で、現在通信中の基地局による受信信号レベルLよりも高い受信信号レベルを示す基地局の数は、図3からも明らかなように、現在通信中の基地局による通信エリアに隣接する2、3局に過ぎない。

【0024】この結果、本発明の実施形態によれば、基地局の数nが、例えば上記した公共業務用の通信システムのように、20であった場合には、2回目以降の測定期間では、監視用制御チャネル数が20から、多くても3になり、従って、次に切換候補となる基地局の選択に要する時間を十分に短縮することができる。

【0025】次に、本発明の他の実施形態について説明する。まず、この本発明の他の実施形態においても、通信中の移動局の移動などにより、周辺ゾーン監視処理に進み、これにより、次の切換候補となる基地局を選定し、チャネル切換を起動させるようになっている点までは、図2で説明した従来技術と同じである。しかし、この他の実施形態が、上記従来技術とは異なる点は、測定期間での処理により平均化して得た各基地局の受信信号レベルから、次の切換候補となる基地局を選定する処理の内容にある。

【0026】まず、従来技術では、既に説明したように、測定期間での処理により平均化して得た各基地局の受信信号レベルを見て、最も高い受信信号レベルを示した通信エリアの基地局を次の切換候補基地局として選択している。

【0027】一方、この本発明の他の実施形態では、複数回の測定期間での測定処理結果から、電界強度レベル、すなわち受信信号レベルが単純増加している基地局

だけを選び出し、次いで、それらの中で電界強度が最大の基地局を次の切換候補基地局として選定するようにしたものである。

【0028】このような移動通信システムでは、既に図3で説明したように、移動局1が通信エリアA2から通信エリアA3の周辺ゾーンを経由して通信エリアA4に短時間で移動し、このときの経緯で、通信エリアA3での受信信号レベルの方が、通信エリアA4での受信信号レベルより高くなってしまう場合がある。

【0029】この場合、従来技術では、受信信号レベルの大小だけをみているので、通信エリアA2から一旦、通信エリアA3に切換った後、短時間で通信エリアA4に切換ってしまうことになり、従って、このままでは、短時間で再度、基地局の切換えが必要になって、移動局の移動に伴う基地局の切換が頻繁に起こってしまう虞れがある。

【0030】ところで、図3で、例えば、移動局1が矢印P方向に移動している場合を想定し、このときでの通信エリアA3での受信信号レベルの変化の経緯と、通信エリアA4での受信信号レベルの変化の経緯についてみると、以下ようになる。まず、通信エリアA3では、移動局1の移動方向が、この通信エリアA3から外れる方向になっているので、それによる受信信号レベルは減少傾向を示す筈である。

【0031】一方、通信エリアA4では、移動局1の移動方向が、その中に入り込んでゆく方向になっているので、それによる受信信号レベルは増加傾向を示す筈である。そこで、このとき、受信信号レベルが単純増加している基地局だけを選び出したとすると、この場合には通信エリアA4の基地局、すなわち、基地局4だけが選出される。そして、さらに、受信信号レベルが単純増加している基地局の中で、受信信号レベルが最大の基地局を選定したとすると、この場合は、基地局4となる。

【0032】ここで、上記本発明の他の実施形態では、受信信号レベルが単純増加している基地局だけを選び出し、次いで、それらの中で電界強度が最大の基地局を次の切換候補基地局として選定しているの、例えば、この図3の場合には、通信エリアA2から一旦、通信エリアA3に切換ることなく、通信エリアA2から直ちに通信エリアA4に切換えられることになり、従って、移動局の移動に伴う無用な基地局の切換を十分に抑えることができる。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、次の切換候補となる移動局の選定に要する時間が短縮できるので、基地局の切換が短時間で済み、従って、この切換に伴う受信信号レベルの変動が少なく、安定した通信を容易に得ることができる。また、本発明によれば、次の切換候補となる移動局の選定が常に適切に得られるので、移動局の移動に伴う基地局の切換頻度が抑えられ、安定した通信を容易

に得ることができる。

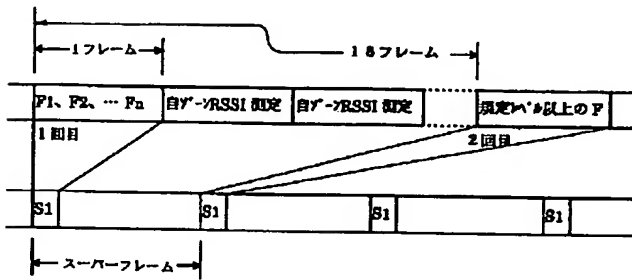
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による移動通信システムの基地局切換方法の一実施形態の動作を説明するためのタイミング図である。

【図2】従来技術による基地局切換動作を説明するためのタイミング図である。

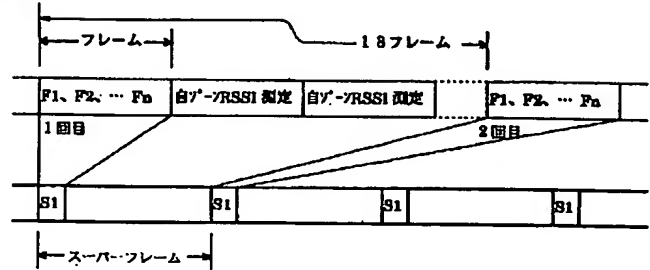
【図1】

【図1】



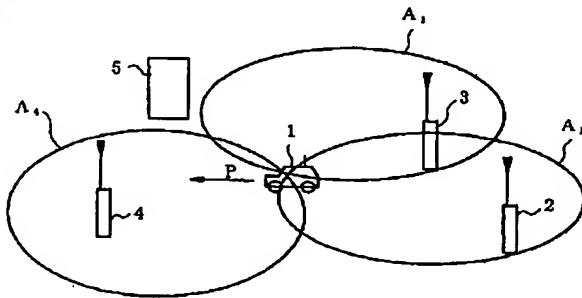
【図2】

【図2】



【図3】

【図3】



【図3】本発明の実施形態が適用対象としている移動通信システムの一例を示す説明図である。

【符号の説明】

1 移動局

2～4 基地局

5 制御局

A<sub>1</sub>～A<sub>3</sub> 各基地局の通信エリア